

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11243079
PUBLICATION DATE : 07-09-99

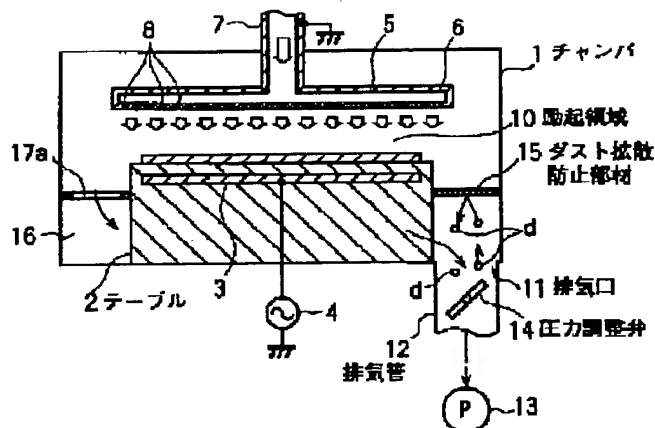
APPLICATION DATE : 24-02-98
APPLICATION NUMBER : 10042059

APPLICANT : IWATE TOSHIBA ELECTRONICS KK;

INVENTOR : KAMIYASHIKI MASARU;

INT.CL. : H01L 21/3065 B01J 19/08 C23C 16/50
C23F 4/00 H05H 1/46

TITLE : PLASMA TREATMENT EQUIPMENT



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plasma treatment equipment, capable of preventing reaching to an excitation region of dust flying up from a pressure regulating valve which is installed to an exhaust pipe or from the interior wall of the exhaust pipe.

SOLUTION: This plasma treatment equipment has a chamber 1, which has an exhaust port 11 and the inside of which is supplied with a reactive gas, a table 2, which is installed into the chamber and in which a semiconductor wafer U is mounted on the top face, a pair of electrodes 3, 5 for exciting the reactive gas and changing it into plasma, an exhaust pump 13 having an exhaust pipe 12 connected to the exhaust port for decompressing the inside of the chamber, a pressure regulating valve 14 for regulating pressure in the chamber decompressed by the exhaust pump 13 mounted on the exhaust pipe 12, and a dust diffusion preventing member 15, which is set up between the excitation region 10 of the reactive gas by the electrodes and the exhaust port, to which the exhaust pipe 12 is connected, in a state which isolates these excitation region 10 and exhaust port, and in which vent holes 17a... are formed at places displaced from the exhaust port.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-243079

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月7日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 1 L 21/3065

B 0 1 J 19/08

C 2 3 C 16/50

C 2 3 F 4/00

H 0 5 H 1/46

H 0 1 L 21/302

B 0 1 J 19/08

C 2 3 C 16/50

C 2 3 F 4/00

H 0 5 H 1/46

C

E

A

M

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-42059

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月24日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71) 出願人 000158150

岩手東芝エレクトロニクス株式会社

岩手県北上市北工業団地6番6号

(72) 発明者 山崎 修

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術研究所内

(72) 発明者 戸野谷 純一

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

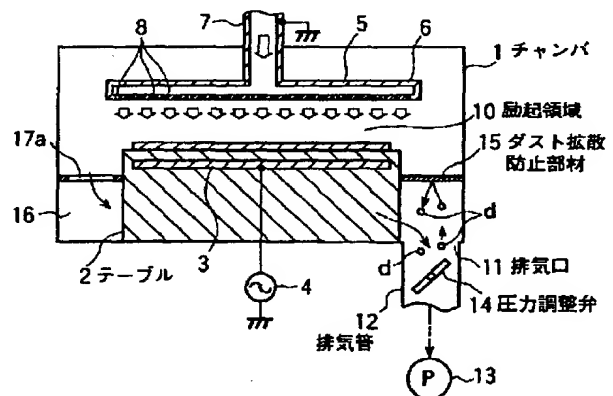
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマ処理装置

(57) 【要約】

【課題】 この発明は排気管に設けられた圧力調整弁や排気管の内壁から舞い上がるダストが励起領域に到達するのを防止できるようにしたプラズマ処理装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 排気口11を有し内部に反応性ガスが供給されるチャンバ1と、チャンバ内に設けられ上面に半導体ウエハUが載置されるテーブル2と、反応性ガスを励起してプラズマ化する一対の電極3、5と、排気口に接続された排気管12を有し、チャンバ内を減圧する排気ポンプ13と、排気管に設けられ排気ポンプによって減圧されるチャンバ内の圧力を調整する圧力調整弁14と、電極による反応性ガスの励起領域10と排気管が接続される排気口との間にこれらを隔離する状態で設けられているとともに排気口とずれた位置に通気孔17a~17eが形成されたダスト拡散阻止部材15とを具備したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 反応性ガスをプラズマ化して被処理物をプラズマ処理するプラズマ処理装置において、排気口を有するとともに内部に上記反応性ガスが供給されるチャンバと、

このチャンバ内に設けられ上面に上記被処理物が載置されるテーブルと、

上記反応性ガスを励起してプラズマ化する励起手段と、上記チャンバの排気口に接続された排気管を有し、このチャンバ内を減圧する排気手段と、

上記励起手段による上記反応性ガスの励起領域と上記排気管が接続される排気口との間に設けられているとともに上記排気口とずれた位置に通気孔が形成された部材とを具備したことを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項2】 上記部材は、上記チャンバの内周面と上記テーブルの外周面との間の全長にわたって設けられ、上記通気孔は少なくとも上記排気口から周方向にほぼ180度ずれた位置に形成されていることを特徴とする請求項1記載のプラズマ処理装置。

【請求項3】 上記部材には、複数の上記通気孔が上記チャンバ内に作用する上記排気手段による吸引力がこのチャンバの周方向においてほぼ均一になる配置状態で形成されていることを特徴とする請求項1または請求項2記載のプラズマ処理装置。

【請求項4】 反応性ガスをプラズマ化して被処理物をプラズマ処理するプラズマ処理装置において、排気口を有するとともに内部に上記反応性ガスが供給されるチャンバと、

このチャンバ内に設けられ上面に上記被処理物が載置されるテーブルと、

上記反応性ガスを励起してプラズマ化する励起手段と、上記チャンバの排気口に接続された排気管を有し、このチャンバ内を減圧する排気手段と、

上記励起手段による上記反応性ガスの励起領域と上記排気管が接続される排気口との間に設けられているとともに上記排気口よりも内径寸法の小さな通気孔が形成された部材とを具備したことを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項5】 上記部材は上記排気口に着脱自在に設けられていることを特徴とする請求項4記載のプラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は反応性ガスをプラズマ化して被処理物をプラズマ処理するプラズマ処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば、超LSIの製造工程などにおいては、微細加工が重要な役割を担っており、その微細加工としてエッチング技術が用いられている。つまり、

フォトリソグラフィーにより転写された微細なフォトレジストパターンを被処理物としての半導体ウエハや液晶用ガラス基板に転写する方法として上記エッチング技術が用いられている。

【0003】エッチング技術にはドライエッチングとウェットエッチングとがあり、最近ではエッチング条件の選択によって異方性エッチングを実現することができるドライエッチングが注目されている。

【0004】ドライエッチングに用いられる一般的な装置の構造としては、被処理物をおさめるチャンバを有し、このチャンバ内にエッチング用の反応性ガスを導入するとともに、この反応性ガスを高周波やマイクロ波によって励起してプラズマ化することで、ハロゲンラジカルやイオン等の活性種を作り、その活性種と上記エッチングチャンバ内に配置された基板との反応によってエッチングを行うようになっている。

【0005】上記チャンバには排気口が形成され、この排気口には排気管を介して吸引ポンプが接続され、上記チャンバ内を減圧するようになっている。上記排気管には圧力調整弁が設けられ、この圧力調整弁の開度を制御することで、上記チャンバ内の圧力を調整するようになっている。

【0006】このような構成のプラズマ処理装置においては、上記排気管からチャンバ内の反応性ガスが排出されるが、この排出ガスに含まれる種々の成分が化学反応して生成物を形成し、その生成物が主に上記圧力調整弁に付着するということが避けられない。また、圧力調整弁の他にも排気管の内壁に付着する。

【0007】圧力調整弁などに付着した生成物は、その堆積量が所定以上になると、排気管に生じるガス流などによって剥離してダストとなる。圧力調整弁などから剥離したダストは、通常、上記排気管に生じるガス流によってこの排気管から排出される。

【0008】しかしながら、排気管を流れるガスが圧力調整弁に衝突することで乱流が発生したりすると、ダストは排気管から排出されずに舞い上がり、チャンバ内のプラズマ領域に戻って被処理物に付着し、加工不良を招くということがある。なお、ダストが舞い上がる原因は他にも種々考察することができる。

【0009】このような加工不良を阻止するためには、排気管から圧力調整弁を分解し、圧力調整弁や排気管の内壁に付着した生成物を洗浄除去するという作業を頻繁に行わなければならないから、生産性の低下や作業の複雑化を招くなどのことがある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来のプラズマ処理装置においては、排気ガスに含まれた反応生成物などの不純な成分が排気管に設けられた圧力調整弁や排気管の内壁に付着し、その付着量が増大することで剥離してダストとなると、排気管に流れるガス流などの

影響でこのダストがチャンバ内のプラズマ領域に戻り、被処理物に付着して不良品の発生を招くということがあった。

【0011】この発明は、圧力調整弁などから剥離したダストがプラズマ領域に戻って被処理物に付着するのを防止できるようにしたプラズマ処理装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、反応性ガスをプラズマ化して被処理物をプラズマ処理するプラズマ処理装置において、排気口を有するとともに内部に上記反応性ガスが供給されるチャンバと、このチャンバ内に設けられ上面に上記被処理物が載置されるテーブルと、上記反応性ガスを励起してプラズマ化する励起手段と、上記チャンバの排気口に接続された排気管を有し、このチャンバ内を減圧する排気手段と、上記励起手段による上記反応性ガスの励起領域と上記排気管が接続される排気口との間に設けられておりとともに上記排気口とずれた位置に通気孔が形成された部材とを具備したことを特徴とする。

【0013】請求項2の発明は、請求項1の発明において、上記部材は、上記チャンバの内周面と上記テーブルの外周面との間の全長にわたって設けられ、上記通気孔は少なくとも上記排気口から周方向にほぼ180度ずれた位置に形成されていることを特徴とする。

【0014】請求項3の発明は、請求項1または請求項2の発明において、上記部材には、複数の上記通気孔が上記チャンバ内に作用する上記排気手段による吸引力がこのチャンバの周方向においてほぼ均一になる配置状態で形成されていることを特徴とする。

【0015】請求項4の発明は、反応性ガスをプラズマ化して被処理物をプラズマ処理するプラズマ処理装置において、排気口を有するとともに内部に上記反応性ガスが供給されるチャンバと、このチャンバ内に設けられ上面に上記被処理物が載置されるテーブルと、上記反応性ガスを励起してプラズマ化する励起手段と、上記チャンバの排気口に接続された排気管を有し、このチャンバ内を減圧する排気手段と、上記励起手段による上記反応性ガスの励起領域と上記排気管が接続される排気口との間に設けられておりとともに上記排気口よりも内径寸法の小さな通気孔が形成された部材とを具備したことを特徴とする。

【0016】請求項5の発明は、請求項4の発明において、上記部材は上記排気口に着脱自在に設けられていることを特徴とする。請求項1の発明によれば、通気孔を通じてチャンバ内の反応性ガスを排気できるとともに、圧力調整弁から発生するダストは、上記通気孔が排気口とずれていることで、ダスト拡散阻止部材に衝突するため、通気孔を通過してプラズマ領域に拡散するのが阻止される。

【0017】請求項2の発明によれば、ダスト拡散阻止部材には、少なくとも排気口から周方向にほぼ180度ずれた位置に通気孔を設けるようにしたことで、排気口から排出される排気ガスはチャンバの周方向全周にわたって流れるから、ダスト拡散阻止部材によって形成されたガスの流路にダストが溜まるのが阻止される。

【0018】請求項3の発明によれば、チャンバ内に作用する排気手段の吸引力が、チャンバの周方向においてほぼ均一になるようにしたことで、励起領域におけるガスの流れをほぼ均一にできる。

【0019】請求項4の発明によれば、ダスト拡散阻止部材に形成される通気孔の内径寸法を、排気口の内径寸法よりも小さくしたことで、圧力調整弁から発生するダストが上記通気孔を通過して励起領域に戻る量を減少させることができる。請求項5の発明によれば、ダスト拡散阻止部材を排気口から取り外してその清掃を容易に行うことができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1と図2はこの発明の第1の実施の形態を示し、図中1はたとえば被処理物として半導体ウエハWをエッチング処理するためのプラズマ処理装置のチャンバである。このチャンバ1は断面が円形状をなしていて、内部には外形寸法が上記チャンバ1の内径寸法よりも小さい断面円形状のテーブル2が配設されている。このテーブル2の上面に上記半導体ウエハWが載置されるようになっている。

【0021】上記テーブル2の上部には、このテーブル2の断面形状よりもわずかに小径な円盤状の下部電極3が埋設されている。この下部電極3は励起手段としての高周波電源4に接続されている。

【0022】上記チャンバ1内には上記テーブル2の上面と所定の間隔を介して対向した上部電極5が配置されている。この上部電極5は、中空円形状をなした円盤部6（上記テーブル2よりも大径であることが好ましい。）と、この円盤部6の上面に一端を接続し他端を上記チャンバ1の上部壁から外部へ気密に突出させた供給管7とを有する。

【0023】上記上部電極5の円盤部6の下面には複数の流出孔8が穿設されている。上記供給管7の他端は図示しないエッチング用の反応性ガスの供給源に連通している。したがって、上記供給源から供給された反応性ガスは上記流出孔8から半導体ウエハWに向けて噴出されるようになっている。

【0024】上記下部電極3に高周波電源4によって高周波電圧が印加されると、この下部電極3と上記上部電極5との間で放電が点弧される。それによって、これら電極3、5の間の空間10（この空間を励起領域10とする）に供給された反応性ガスが励起され、プラズマ化されて活性種が作られるから、その活性種によって上記

下部電極3上に載置された半導体ウエハWがエッチング加工されるようになっている。

【0025】上記チャンバ1に反応性ガスを供給するに先だって、チャンバ1内は所定の真空度に減圧される。つまり、チャンバ1の底部には、上記テーブル2の外周面とチャンバ1の内周面との間の部分に排気口11が形成されている。この排気口11には排気管12の一端が接続されている。この排気管12の他端は排気ポンプ13に接続されている。したがって、上記排気ポンプ13が作動することで、上記チャンバ1の内部が減圧されるようになっている。

【0026】上記排気管12の一端部側の内部には圧力調整弁14が設けられている。この圧力調整弁14は上記供給管7から供給される反応性ガスの供給量に応じて図示しない駆動手段により開度が調整される。それによって、チャンバ1内は所定の圧力に制御されるようになっている。

【0027】上記励起領域10と排気口11との間、この実施の形態では上記テーブル2の外周面には、上記励起領域10と排気口11とを隔別するリング状のダスト拡散阻止部材15が上記チャンバ1の内底面と所定の間隔で設けられている。それによって、ダスト拡散阻止部材15の下面とチャンバ1の内底面との間には上記テーブル2の外周面の全周に沿う環状の流路16が上記励起領域10と隔別されて形成されている。

【0028】上記ダスト拡散阻止部材15には、上記励起領域10と上記流路16とを連通する複数、この実施の形態では図2に示すように5つの矩形状の通気孔17a～17eがチャンバ1の底部に形成された排気口10と位置をずらして形成されている。

【0029】つまり、5つの通気孔のうちの1つ17aは、排気口10からチャンバ1の周方向に約180度ずれた位置に設けられており、残りの4つのうちの2つの通気孔17b、17cは上記排気口10から時計方向側と反時計方向側とにそれぞれ約108度ずれた位置に設けられ、残りの2つの通気孔17d、17eは上記排気口10から時計方向側と反時計方向側とにそれぞれ約36度ずれた位置に設けられている。

【0030】つぎに、上記構成のプラズマ処理装置の作用について説明する。テーブル3の上面に未処理の半導体ウエハWを載置したならば、排気ポンプ13を作動させてチャンバ1内を所定の圧力まで減圧する。ついで、上部電極5の供給管7からエッチング用の反応性ガスを供給し、その反応性ガスを円盤部6の流出孔8から励起領域10へ供給する。

【0031】反応性ガスの供給と同時に高周波電源4を作動させ、下部電極3と上部電極5との間に放電を点弧させる。その放電によって、放電領域10に供給された反応性ガスが励起されるから、その反応性ガスがプラズマ化されてテーブル3上の半導体ウエハWがエッチング

されることになる。

【0032】半導体ウエハWをエッチングするに際し、圧力調整弁14の開度が制御されることで、チャンバ1内に作用する排気ポンプ13の吸引力も制御されから、チャンバ1内の圧力が一定に維持される。つまり、反応性ガスが上部電極5から励起領域10に供給される一方で、排気ポンプ13によって排気管12を通じて排出される励起領域10からの反応性ガスの量を圧力調整弁14によって調整することで、チャンバ1内の圧力が制御される。

【0033】このような運転が継続されることで、反応性ガスに含まれる種々の成分が化学反応し、その化学反応による生成物が圧力調整弁14や排気管12の内面に付着堆積する。生成物の付着量が増大すると、圧力調整弁14などから剥離してダストdとなる。通常、そのダストdは排気管12から排出される反応性ガスとともに排出されるが、その反応性ガスの流れが圧力調整弁14の開閉などによって乱れて乱流になった場合などに、図1に示すように排気口11から上方へ舞い上がることがある。

【0034】排気口11から上方へ舞い上がったダストdは、励起領域10と排気口11とを隔離した状態で設けられている部材である、ダスト拡散阻止部材15に形成された通気孔17a～17eを通過して励起領域10に至り、半導体ウエハWに付着する虞がある。しかしながら、上記通気孔17a～17eは上記排気口11とテーブル2の周方向においてずれた位置に形成されている。

【0035】そのため、排気口11から上方へ舞い上がったダストdは上記通気孔17a～17eを直ちに通過することなく、ダスト拡散阻止部材15の下面に衝突するから、その下面に付着したり、あるいは排気管12から排出されるから、励起領域11に流出して半導体ウエハWに付着するということがほとんどない。

【0036】上記ダスト拡散阻止部材15に形成された5つの通気孔17a～17eのうちの1つである17aは、排気口11から周方向に約180度ずれた位置に形成されている。そのため、上記排気口11から流路16へ吸引される反応性ガスは、上記通気孔17aから左右に別れて排気口11から排気管12へ排出されるため、たとえば流路16にダストdが入り込んでも、そのダストdは上記反応性ガスとともに排気口11へ流れ、排気管12から排出される。

【0037】つまり、上記ダスト拡散防止部材15に形成された通気孔17a～17eのうちの1つ17aは、排気口11から周方向に180度ずれた位置に形成されている。この排気口17aから流路16へ吸引される反応性ガスは図2に矢印で示すように左右方向に流れ、他の通気孔17b～17eから吸引される反応性ガスと合流して排気口11へ至る。

【0038】それ故、排気口11から周方向に約180度ずれた位置に通気孔17aが形成されているため、流路16にはその全長にわたって反応性ガスが流れる。したがって、ダストdが流路16に堆積し、チャンバ1内の圧力が変動したときや乱流が発生したときなどに通気孔17a～17eから励起領域10へ流れ出るのを防止することができる。

【0039】上記ダスト拡散阻止部材15に形成された5つの通気孔17a～17eに作用する排気ポンプ13の吸引力は、排気口11に近い通気孔17d、17eの方が遠い通気孔17a～17cよりも大きくなる。

【0040】しかしながら、排気口11に近い側、つまり排気口11を中心に左右90度の範囲には2つの通気孔17d、17eが形成され、それ以外の範囲には3つの通気孔17a～17cが形成されているから、テーブル3の周方向全体、つまり励起領域10からは反応性ガスがほぼ均一に吸引排出されることになる。

【0041】それによって、励起領域10におけるプラズマ密度もほぼ均一になるから、半導体ウエハWのエッチングもその板面全体にわたってほぼ均一に行うことができる。なお、プロセスの条件によってプラズマ密度の均一性の許容範囲が広い場合には、ダストdの阻止という観点から通気孔17a～17eのうちの単数のみを設ける構造としてもよい。

【0042】図3はこの発明の第2の実施の形態を示す。なお、以下の実施の形態において、第一の実施の形態と同一部分には同一記号を付す。この第2の実施の形態は流路16にダストdが堆積するのを防止するため、ダスト拡散阻止部材15には排気口11から左右にほぼ180度の位置にたとえば一對の通気孔21a、21bを形成したもので、そのようにすることで、各通気孔21a、21bから吸引された反応性ガスは図中矢印で示すように確実に左右に別れ、しかも左右の流量がほぼ均等になって流路16を流れるから、流路16にダストがより一層、残留しにくくなる。

【0043】なお、通気孔21a、21bは角孔でなく丸孔であるという点でも相違しているが、角孔であっても差し支えない。また、排気口11から左右にほぼ180度の位置に2個に限られず、複数の通気孔を形成しても同様の効果が得られる。

【0044】図4はこの発明の第3の実施の形態で、この実施の形態は第1の実施の形態と同様、ダスト拡散阻止部材15には丸孔からなる5つの通気孔22a～22eが形成されているが、これら通気孔22a～22eは異なる大きさに設定されている。

【0045】つまり、排気口11から周方向にほぼ180度離れた位置にある通気孔22aは最も大きく設定され、ついで排気口11から左右にほぼ108度の位置にある一對の通気孔22b、22c、ついで36度の位置にある一對の通気孔22d、22eの順に大きさが設定

されている。

【0046】このように各通気孔22a～22eの大きさを変えることで、各通気孔22a～22eに作用する吸引力と通気孔の大きさとが反比例するから、それぞれの通気孔22a～22eから流路16へ吸引される反応性ガスの量をほぼ均等にすることができる。

【0047】それによって、励起領域10における反応性ガスの分布状態をほぼ均等にできるから、半導体ウエハWに対するエッチングもほぼ均等に行うことができる。図5はこの発明の第4の実施の形態を示す。この実施の形態は第1の実施の形態と同様、ダスト拡散阻止部材15には同じ大きさの5つの通気孔23a～23eが形成されているという点で類似しているが、これら通気孔の配置角度が相違している。つまり通気孔23aは排気口11から周方向にほぼ180度の位置にあるという点で同じであるが、通気孔23b、23cは排気口11から左右に140度の位置に形成され、通気孔23d、23eは排気口11から左右に60度の位置に形成されているという点および丸孔であるという点で相違している。

【0048】このように、2つの通気孔23b、23cを第1の実施の形態に比べて排気口11から遠くに位置させることで、排気口11から遠い部分における通気孔の配置密度を高くすることができるから、反応性ガスを流路16の全体にわたってより一層、均一に流すことができるようになる。

【0049】図6はこの発明の第5の実施の形態を示し、この実施の形態はダスト拡散阻止部材15に形成される丸形の通気孔の数を9つとした。つまり、排気口11から周方向に180度ずれた位置に通気孔24aを形成し、この通気孔24aの両側にそれぞれ2つの通気孔24b～24eを形成する。さらに、排気口11から左右に90度の位置にそれぞれ通気孔24f、24gを形成し、45度の位置にそれぞれ通気孔24h、24iを形成した。

【0050】このように、排気口11から遠い部分に形成される通気孔24a～24eの密度を高くすることで、励起領域10から流路16へ吸引される反応性ガスの流れ、つまり励起領域10における反応性ガスの分布密度を、他の実施の形態に比べてより一層、均一にすることができる。

【0051】図7と図8はこの発明の第6の実施の形態を示す。この実施の形態はチャンバ1には周方向に180度間隔で2つの排気口11が形成され、ダスト拡散阻止部材15は各排気口11から周方向に90度離れた位置に丸孔からなる2つの通気孔25が形成されている。

【0052】各排気口11には排気管12が接続され、これら排気管12にはそれぞれ第1の実施の形態と同様、圧力調整弁14が設けられている。このように、各通気孔25と排気口11との位置が周方向に90度ずれ

ていることで、圧力調整弁14や排気管12の内壁から発生するダストdが通気孔25を通して励起領域10に流出するのを防止できるばかりか、2つの排気口11に圧力調整弁14を備えた排気管12をそれぞれ接続するようにしたことで、2つの通気孔25に発生する吸引力をほぼ均等にすることができ、さらに励起領域10から吸引された反応性ガスを上記流路16の全周にわたって流すことができるから、流路16にダストdが溜まるのを防止できる。

【0053】図9はこの発明の第7の実施の形態を示し、この実施の形態はチャンバ1の底部には周方向に90度間隔で4つの排気口11を形成し、各排気口11には図示しないが、圧力調整弁14が内蔵された排気管12がそれぞれ接続される。

【0054】ダスト拡散阻止部材15には丸孔からなる4つの通気孔26が周方向に90度間隔で、しかも各排気口11に対して周方向に45度ずれた位置に形成されている。

【0055】このように、排気口11の数を増やすことで、テーブル2の周方向における励起領域10からの反応性ガスの吸引を、第6の実施の形態に比べてさらに均一化することができる。

【0056】なお、上記第1乃至第7の実施の形態においてはチャンバ1の断面形状を円形としたが、円形に変わり正方形などの矩形であってもよい。また、被処理物として半導体ウエハWを処理する場合について説明したため、テーブル2の平面形状を円形としたが、被処理物が液晶用ガラス基板の場合にはテーブル2の平面形状は上記液晶用ガラス基板の形状に対応させて長方形にした方がよい。その場合、チャンバ1の断面形状は液晶用ガラス基板に対応させて長方形とした方がテーブル2の周囲に無駄な空間が発生するのを防止できる。

【0057】図10と図11はこの発明の第8の実施の形態を示す。この実施の形態はダスト拡散阻止部材15の変形例で、このダスト拡散阻止部材31は平面形状が円形をなしたテーブル2の周囲の流路16に着脱自在に嵌込むことができるようになっている。

【0058】つまり、ダスト拡散阻止部材31は着脱が容易なように、たとえば4つの円弧部材32に分割されている。各円弧部材32は断面逆U字状に形成されていて、その上面には周方向全長にわたって上記排気口11の直径寸法に比べて小さい複数の通気孔27がたとえば千鳥状に形成されている。たとえば、排気口11の直径寸法をRとすると、通気孔27の直径寸法rは、2～5分の1程度の大きさに設定される。

【0059】このような構成によれば、通気孔27を排気口11よりも小さくしたことで、通気孔27の位置を排気口11からずらさなくとも、排気口11の少なくとも一部はダスト阻止部材31の通気孔27が形成されていない部分によって覆われている。

【0060】そのため、圧力調整弁14や排気管12の内壁に堆積したダストdが何らかの原因によって舞い上がっても、そのダストdはダスト阻止部材31が排気口11を覆う度合に応じた確率で上記ダスト阻止部材31に衝突する。

【0061】したがって、ダスト阻止部材31に形成される通気孔27の大きさを、排気口11の大きさよりも小さくすることによっても、ダストdが励起領域10に流出するのを防止あるいは低減することができる。

【0062】なお、通気孔27の大きさやピッチを適宜設定することで、ダストdが上記通気孔27から励起領域10に流出する確率を十分に低く設定することが可能であること、勿論である。

【0063】図12はこの発明の第9の実施の形態を示す。この実施の形態は、チャンバ1の底部で、テーブル2の周囲には排気口11に連通する凹部35がチャンバ1の周方向に沿って形成されている。

【0064】上記凹部35と排気口11とは励起領域10と排気口11とを隔てる状態で設けられている部材である、ダスト拡散阻止部材36によって閉塞されている。このダスト拡散阻止部材36には上記排気口11とずれた位置で、上記凹部35に対向する位置に通気孔28が形成されている。

【0065】このような構成によれば、励起領域10に供給された反応性ガスはダスト拡散阻止部材36に形成された通気孔28から排気口11を経て排気管12へ排出される。

【0066】逆に、排気管12に設けられた圧力調整弁14や排気管12の内壁に堆積したダストdが乱流などの何らかの原因で舞い上がると、そのダストdはダスト拡散阻止部材36に衝突するため、上記通気孔28を通過して励起領域10へ流出するということが防止される。

【0067】ダスト拡散阻止部材36によって凹部35と排出口11とを覆うようにしたことで、上記各実施の形態のようにテーブル2の周囲に流路16を形成しなくとも、流路16にダストdが堆積するのを防止するということを経ずに済む。しかも、ダスト拡散阻止部材36はテーブル2の周方向の一部分にだけ設ければ済むから、コスト的に有利である。

【0068】図13はこの発明の第10の実施の形態を示す。この実施の形態は図10と図11に示す第8の実施の形態の変形例であって、排気口11の上端には径方向外方に向かって拡張されたテーパー部41が形成されている。このテーパー部41には励起領域10と排気口11とを隔てる状態で設けられている部材である、円盤状のダスト拡散阻止部材42が着脱自在に嵌着されている。このダスト拡散阻止部材42には上記テーパー部41と対応する周辺部に、上記排気口11よりも小径、たとえば2分の1から5分の1程度の大きさの複数の通気孔29

が周方向に所定間隔で穿設されている。

【0069】このような構成によれば、ダスト拡散阻止部材42に形成された通気孔29の内径寸法は排気口11の内径寸法に比べて小さく設定されているばかりか、上記通気孔29は排気口11の径方向外方に向かって形成されたテーパ部41に対応する位置に形成されている。

【0070】そのため、乱流などの影響によって圧力調整弁14や排気管12の内壁からダストが舞い上がっても、そのダストの多くはダスト拡散阻止部材42の通気孔29が形成されていない部分に衝突するため、通気孔29を通過して励起領域10に流出するということがほとんどない。しかも、上記通気孔29の大きさや数によってダストdが上記通気孔29を通過する確率を低下させることができる。

【0071】また、ダスト拡散阻止部材42を排気口11に着脱自在に設けたことで、テーブル2の周囲に流路16を形成しなくてすむから、その流路16に圧力調整弁14などから舞い上がったダストdが堆積するということがなく、また上記ダスト拡散阻止部材42を上記排気口11から取り外し、それに付着したダストdを容易に清掃することができる。

【0072】この発明は上記各実施の形態に限定されるものでなく、たとえばプラズマ処理としてはエッチングだけでなくCVDやアッシングなどであっても、この発明を適用できることは、勿論である。そして、図14に示すように排気口11をチャンバ1の側面に設けた例においても、通気孔17fをダスト拡散防止部材15にて排気口11とずれた位置に設けることで、上記各実施の形態と同様の効果が得られる。また、反応性ガスを励起する手段は上下一対の電極に限られず、たとえばマイクロ波を導波管によってチャンバ内に導入するようにしてもよい。

【0073】

【発明の効果】以上述べたようにこの発明によれば、反応性ガスが供給される励起領域と、チャンバに形成された排気管が接続される排気口との間に、この排気口とずれた位置あるいは排気口よりも小径な通気孔が形成されたダスト拡散阻止部材を設けるようにした。

【0074】そのため、上記排気口からの反応性ガスの排気状態を損なうことなく、上記排気管に設けられた圧力調整弁に付着したダストが舞い上がっても、そのダストが上記通気孔を通過して上記励起領域へ流出し、被処

理物に付着するのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態を示すチャンバ内部の断面図。

【図2】同じくチャンバ内部の平面図。

【図3】この発明の第2の実施の形態を示すチャンバ内部の平面図。

【図4】この発明の第3の実施の形態を示すチャンバ内部の平面図。

【図5】この発明の第4の実施の形態を示すチャンバ内部の平面図。

【図6】この発明の第5の実施の形態を示すチャンバ内部の平面図。

【図7】この発明の第6の実施の形態を示すチャンバ内部の断面図。

【図8】同じくチャンバ内部の平面図。

【図9】この発明の第7の実施の形態を示すチャンバ内部の平面図。

【図10】この発明の第8の実施の形態を示すチャンバ内部の断面図。

【図11】同じくチャンバ内部の平面図。

【図12】同じくこの発明の第9の実施の形態を示すチャンバ底部の断面図。

【図13】同じくこの発明の第10の実施の形態を示すチャンバ底部の断面図。

【図14】この発明の変形例を示すチャンバ内部の断面図。

【符号の説明】

1…チャンバ

2…テーブル

3…下部電極

4…高周波電源

5…上部電極

7…供給管

8…流出孔

10…励起領域

11…排気口

12…排気管

13…排気ポンプ

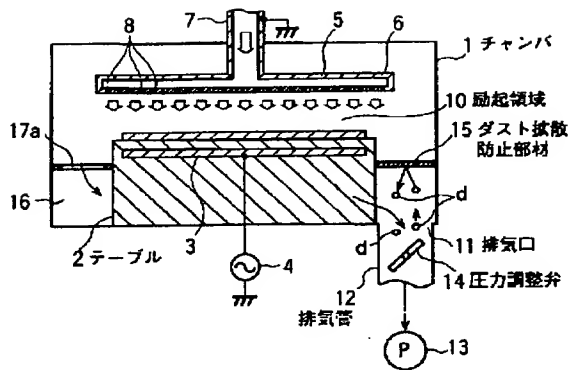
14…圧力調整弁

15…ダスト拡散防止部材

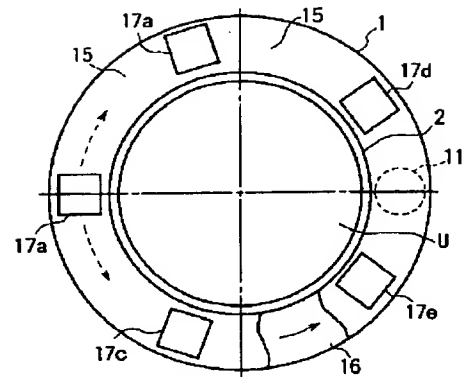
16…流路

17a～17f…通気孔

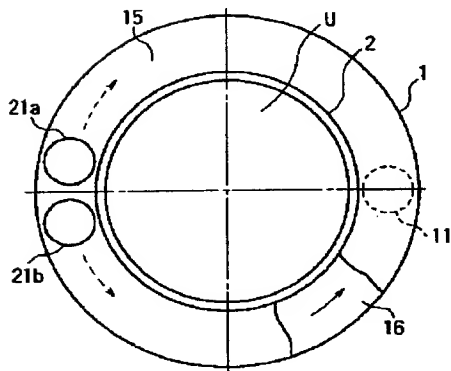
【図1】



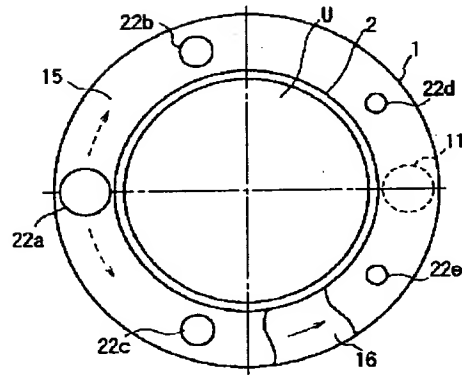
【図2】



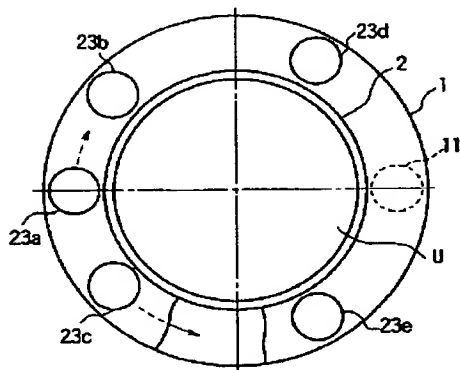
【図3】



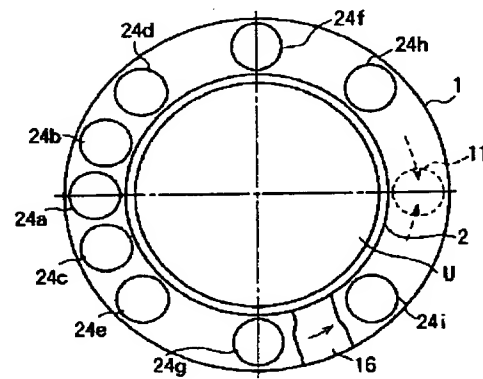
【図4】



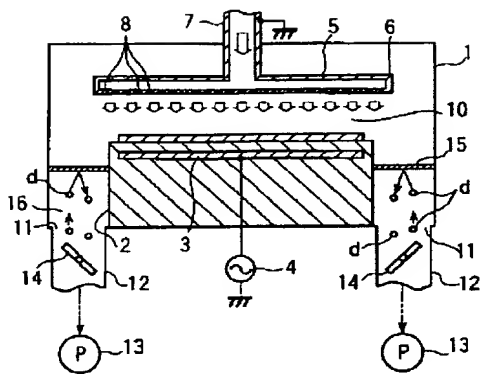
【図5】



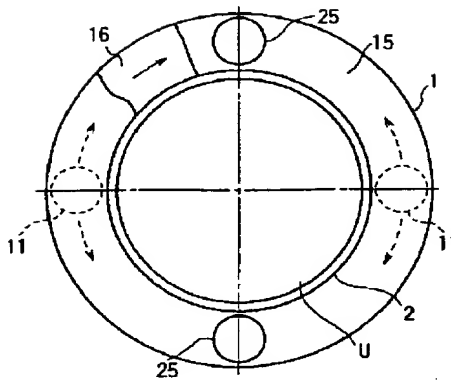
【図6】



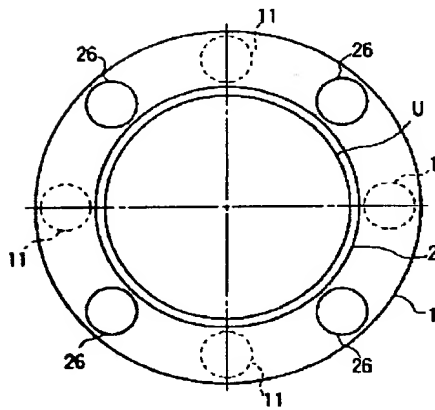
【図7】



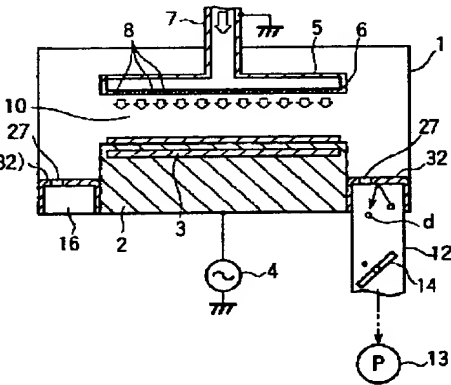
【図8】



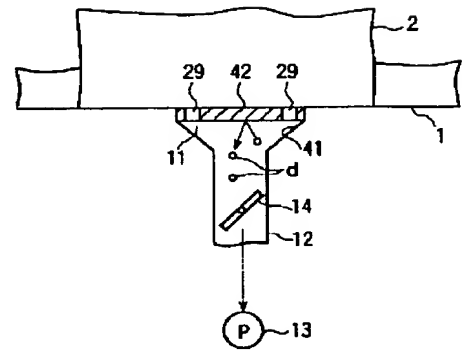
【図9】



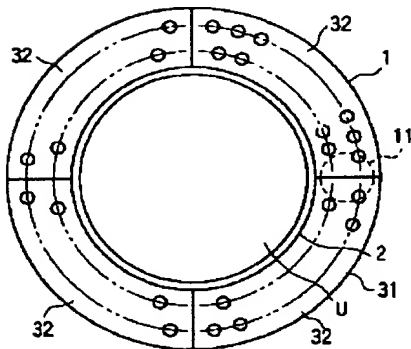
【図10】



【図13】



【図11】



【図12】

